



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 20 2006 000 543 U1 2006.04.13

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: 20 2006 000 543.9

(22) Anmeldetag: 14.01.2006

(47) Eintragungstag: 09.03.2006

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 13.04.2006

(51) Int Cl.⁸: **B23Q 7/04** (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

B23Q 1/00 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH, 72622
Nürtingen, DE**

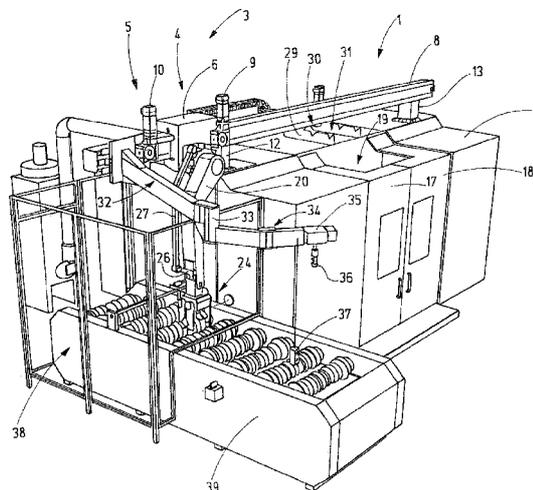
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Werkzeugmaschine mit Handhabungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Bearbeitungseinrichtung (1), insbesondere Werkzeugmaschine, mit einer Maschinenkomponente (2), die wenigstens eine Aufspaneinrichtung (41, 42) für wenigstens ein Werkstück (25), wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung für wenigstens ein zur spanenden Bearbeitung geeignetes Werkzeug (43) sowie Positionier- und Antriebsmittel zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Werkzeug (43) und Werkstück (25) zur spanenden Werkstückbearbeitung aufweist, mit einer Verkleidung (11), die die Maschinenkomponente (2) nach außen abschließt, mit einem Lader (4), der einen Horizontalträger (8) aufweist, der auf der Verkleidung (11) der Bearbeitungseinrichtung (1) aufgeständert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine und die zugehörige Handlinkeinrichtung.

[0002] Werkzeugmaschinen müssen mit zu bearbeitenden Werkstücken versorgt werden und die bearbeiteten Werkstücke müssen aus der Werkzeugmaschine herausgeführt werden, wozu Lader dienen. Des Weiteren müssen gelegentlich Werkzeuge ersetzt werden, wozu vorhandene Werkzeuge aus dem Arbeitsraum der Werkzeugmaschine heraus und neue Werkzeuge in diesen hinein geführt werden. Für beide Aufgaben gibt es Handling- oder Handhabungseinrichtungen, wobei es insbesondere die Lader ermöglichen, die Werkzeugmaschine in den Teilefluss einer Fertigungslinie zu integrieren.

[0003] Die DE 195 00 652 C1 veranschaulicht dazu eine Werkzeugmaschine, der als Lader eine gesondert neben ihr aufgestellte Handhabungsvorrichtung zugeordnet ist. Diese ist in Form eines vor der Werkzeugmaschine stehenden Portals ausgebildet, an dem ein Schlitten horizontal von der Werkzeugmaschine weg und auf diese zu verfahrbar ist. An dem Schlitten sind um eine Horizontalachse schwenkbar gelagerte Arme gelagert, die an ihrem freien Ende jeweils mit einem Werkstückgreifer versehen sind. Die Werkstückgreifer dienen dazu, Werkstücke oder andere Teile zu handhaben.

[0004] Die Lösung erfordert eine große Aufstellfläche.

[0005] Die DE 103 48 223 B4 offenbart eine Werkzeugmaschine, der ein Lader mit einem Schwenkarm zugeordnet ist. Dieser ist an einem Vertikalschlitten gelagert, der seinerseits an einem vor der Maschine aufgestellten Portal horizontal verfahrbar ist.

[0006] Ein Portal mit einem daran horizontal verfahrbar gelagerten Schlitten und einem an dem Schlitten gelagerten Schwenkarm ist ebenfalls aus der DE 198 24 014 B4 bekannt. Auch hier ist eine erhebliche Aufstellfläche vonnöten.

[0007] Weiter offenbart die DE 102004037379 A1 eine Werkzeugmaschine mit integrierter Ladevorrichtung. Diese ist an einer oberen und einer unteren Horizontalschiene geführt und umfasst unter anderem einen um eine Horizontalachse schwenkbar gelagerten teleskopierbaren Werkstückgreifer.

[0008] Die Integration des Laders in die Werkzeugmaschine stellt hinsichtlich des Maschinenentwurfs eine wesentliche Einschränkung dar.

[0009] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Maschinenanordnung zu schaffen.

[0010] Diese Aufgabe wird mit der Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, 14 oder 21 gelöst:

Die erfindungsgemäße Bearbeitungseinrichtung (Anspruch 1) weist eine Maschinenkomponente und einen Lader auf, dessen Horizontalträger auf der Verkleidung der Bearbeitungseinrichtung aufgeständert ist. Der Horizontalträger dient als Fahrschiene für Greifermittel, die in Ausbildung als Lader dem Werkstücktransport oder in Ausbildung als Kran dem Werkzeug- oder sonstigem Transport dienen.

[0011] Indem der Horizontalträger auf die Verkleidung aufgeständert ist, wird das übliche, die Maschine und deren Verkleidung sonst überspannende oder übergreifende Portal überflüssig. Die nötige Aufstellfläche wird vermindert und der technische Aufwand hinsichtlich der Herstellung und des Aufbaus der Maschinenanordnung bzw. Bearbeitungseinrichtung wird gesenkt. Außerdem sinkt die Gefahr von Fehlmontagen und Fehlausrichtungen. Die korrekte Position des Horizontalträgers wird vom Maschinenhersteller ab Werk vorgegeben. Weiter kann die Präzision der Werkstückzuführung verbessert werden. Über die Verkleidung ist der Horizontalträger räumlich abgestützt, womit sich Vibrationen und Schwingungen im Vergleich zu Portalen, deren Horizontalträger endseitig nur von (relativ hohen) Säulen getragen sind, vermindern hilft.

[0012] Prinzipiell kann der auf der Bearbeitungseinrichtung aufgeständerte Horizontalträger von der Verkleidung, die eine Maschinenkomponente einhaust, oder alternativ von der Maschinenkomponente selbst getragen sein. Im bevorzugten Ausführungsfall ist der Lader von der Verkleidung getragen, die entsprechend ausgesteift ist. Mit dem Aufbau der Verkleidung ist somit zugleich die Basis für die Montage des Horizontalträgers geschaffen, der im günstigsten Falle lediglich auf die Verkleidung aufzusetzen und dort zu befestigen ist.

[0013] Die Verkleidung ist vorzugsweise eine Einhausung, die nicht Teil der Maschinenkomponente sondern gesondert aufgestellt ist. Dies vermeidet Schwingungsübertragungen zwischen Verkleidung, Lader und Maschinenkomponente.

[0014] Der Horizontalträger ist vorzugsweise wenigstens so lang ausgebildet und so angeordnet, dass er die Verkleidung an zumindest einem Ende vorzugsweise freitragend überragt. Unter dem ausragenden Ende des Horizontalträgers kann ein Ladeplatz angeordnet sein. Dies ermöglicht es, eine Greifereinrichtung, beispielsweise mit einem an dem Horizontalträger verfahrbar gelagerten Schlitten und einem daran befestigten Schwenkarm sowohl in eine Ladeposition oberhalb der Maschinenkomponente bzw. deren Arbeitsraums als auch zu dem Ladeplatz zu fahren, um den Teiletransport oberhalb der Verkleidung und Maschinenkomponente zu bewirken.

Vorzugsweise ist der Schwenkarm um eine Horizontalachse schwenkbar gelagert, wobei er an seinem freien Ende einen Werkstückgreifer trägt. Im bevorzugten Ausführungsfall ist der Schwenkarm außerdem stumpfwinklig abgewinkelt. Es zeigt sich, dass mit dieser Konfiguration einerseits die unterhalb des Horizontalträgers vorhandenen Lade- und Entladeplätze sicher zu erreichen sind und andererseits am Aufstellort der Bearbeitungseinrichtung lediglich eine geringe Deckenhöhe erforderlich ist.

[0015] Es zeigt sich weiter, dass es bei einer Bearbeitungseinrichtung mit der Maschinenkomponente überspannendem Horizontalträger und daran gelagertem Werkstückgreifer von Vorteil ist, wenn in der Nähe des Arbeitsraums der Maschinenkomponente, oberhalb der Verkleidung und vorzugsweise unterhalb des Horizontalträgers ein Werkstückzwischenpeicher angeordnet ist (Anspruch 14). Der Werkstückzwischenpeicher kann die Form eines quer zu dem Horizontalträger verfahrbaren Trägers oder Rahmens aufweisen. Der Werkstückgreifer fährt dann lediglich mit einem einzigen Werkstück in den Arbeitsraum ein und aus. Beispielsweise holt er zunächst das fertig bearbeitete Werkstück aus dem Arbeitsraum und legt es in den Zwischenpeicher, entnimmt dann das nächste Werkstück aus dem Zwischenpeicher und führt es in den Arbeitsraum. Er legt dabei nur kurze Wege zurück.

[0016] Sobald die Bearbeitung in dem Arbeitsraum beginnt, hat der Werkstückgreifer ausreichend Zeit, das im Zwischenpeicher temporär abgelegte Werkstück zu dem Ladeplatz zu fahren und von dort einen neuen Rohling bzw. ein neues zu bearbeitendes Werkstück zu holen. Er nutzt somit die für die spanende Bearbeitung des Werkstücks erforderliche Zeit für den größeren Wegabschnitt des Werkstücktransports. Damit lassen sich Be- und Entladezeiten wesentlich reduzieren.

[0017] Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Werkstückzwischenpeicher zu dem Horizontalträger rechtwinklig und dabei selbst horizontal verfahrbar ist. Damit kann die Anzahl der für den Werkstückgreifer vorzusehenden Achsen minimiert werden. Es genügen die horizontale Verfahrachse und die Schwenkachse. Der Schwenkarm der Greifereinrichtung kann eingliedrig, d.h. gelenklos oder steif ausgebildet sein. Vorzugsweise ist dem an dem Ende des eingliedrigen Schwenkarms angeordneten Werkstückgreifer eine Parallelführung zugeordnet. Weitere Schwenk- oder Drehachsen oder Linearachsen sind nicht notwendig. Damit ist ein schneller und präziser Werkstückwechsel möglich.

[0018] Es wird des Weiteren als vorteilhaft angesehen (Anspruch 21), an einem oberhalb der Verkleidung oder der Maschinenkomponente angeordneten Horizontalträger einen manuell zu betätigenden Kran

anzuordnen, der entlang des Horizontalträgers zwischen einer Maschinenposition und einer Außenposition verfahrbar ist. Die Maschinenposition befindet sich dabei etwa oberhalb des Arbeitsraums der Maschinenkomponente. Die Außenposition befindet sich etwa oberhalb des Ladeplatzes. Der Kran weist einen Ausleger auf, der sich vorzugsweise starr von dem Schlitten weg erstreckt. Er kann mit einem oder mehreren Gelenken versehen sein, die jeweils eine vertikale Schwenkachse aufweisen. An den Gelenken sind vorzugsweise keine Antriebe vorgesehen – sie sind dann manuell frei beweglich.

[0019] Mit dem Kran können einzelne besonders schwere Werkstücke insbesondere aber auch große und schwere Werkzeuge in den Arbeitsraum der Maschinenkomponente ein- und ausgefahren werden. Beispielsweise beim Innenrundfräsen haben die gelegentlich zu wechselnden Werkzeugen ein so beträchtliches Gewicht, so dass sie manuell kaum mehr zu handhaben sind. Der oberhalb des Arbeitsraums angeordnete Horizontalträger kann nun eine Doppelfunktion ausführen, indem er normalerweise als Führung für den Lader, d.h. die Werkstücktransporteinrichtung, und ansonsten als Führungseinrichtung für den Kran dient. Damit wird eine insgesamt kompakt bauende Maschinenanordnung erhalten, die einfach zu errichten ist, bei der der Werkstückwechsel schnell von statten geht und bei der ein manueller Werkzeugwechsel auf komfortable Weise möglich ist.

[0020] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen, der Zeichnung oder der Beschreibung.

[0021] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

[0022] Fig. 1 eine Bearbeitungseinrichtung gemäß der Erfindung in perspektivischer Darstellung,

[0023] Fig. 2 bis Fig. 5 die Bearbeitungseinrichtung nach Fig. 1 in schematisierter perspektivischer Darstellung in verschiedenen Positionen,

[0024] Fig. 6 die Bearbeitungseinrichtung nach Fig. 1 in schematisierter Vertikalschnittdarstellung und

[0025] Fig. 7 die Bearbeitungseinrichtung nach Fig. 1 in auf's Äußerste schematisierter Draufsicht zur Veranschaulichung der Werkstückwechsels.

[0026] In Fig. 1 ist eine Maschinenanordnung in Form einer Bearbeitungseinrichtung 1 veranschaulicht, zu der eine in Fig. 6 schematisch veranschaulichte Maschinenkomponente 2, beispielsweise in Form Innenrundfräsmaschine oder einer anderweitigen Maschine zur spanenden Bearbeitung von Werk-

stücken, und eine Transporteinrichtung **3**, z.B. in Form eines Laders **4**, zum Werkstücktransport und/oder eines Krans **5** zum Transport von großen Werkzeugen oder Werkstücken gehören. Der Lader **4** und der Kran **5** weisen jeweils einen Schlitten **6, 7** auf. Die Schlitten **6, 7** sind auf einem gemeinsamen Horizontalträger **8** gelagert und horizontal zwischen einer Maschinenposition M und einer Außen- oder Ladeposition L verfahrbar. Sie weisen dazu jeweils eigene Antriebe **9, 10**, beispielsweise in Form von Servomotoren auf. Zumindest der Antrieb **9** des Schlittens **6** arbeitet positionsgeregelt.

[0027] Der Horizontalträger **8** ist, wie die [Fig. 1](#) und [Fig. 6](#) veranschaulichen, außen auf einer Verkleidung **11** der Maschinenkomponente **2** aufgeständert. Dazu dienen beispielsweise zwei Ständer oder Füße **12, 13**, über die der Horizontalträger **8** mit der Verkleidung **11** verschraubt ist.

[0028] Die Verkleidung **11** ist vorzugsweise als Einhausung ausgebildet, die die Maschinenkomponente **2** umgibt und die gesondert aufgestellt ist. Dies vermeidet Schwingungsübertragung zwischen der Maschinenkomponente **2** und der Einhausung bzw. Verkleidung **11**. Letztere ist soweit ausgesteift, dass sie die Transporteinrichtung **3** zuverlässig trägt. Insbesondere weist die Verkleidung **11** einen oberen Längsträger **14** und in den Seitenbereichen Vertikalträger **15, 16** auf, die dazu geeignet und eingerichtet sind, das Gewicht der Transporteinrichtung **3** zu tragen. Somit bilden der Längsträger **14** und die Vertikalträger **15, 16** ein in die Verkleidung **11** integriertes Portal. Wegen der von vornherein räumlichen, meist etwa quaderförmigen Gestalt der Verkleidung **11** können weitere Träger oder Streben in die Verkleidung **11** integriert werden, um Kräfte oder Lasten, die beispielsweise horizontal und quer zu dem Horizontalträger **8** wirken (in [Fig. 6](#) senkrecht zur Zeichenebene), abfangen und abstützen. Beispielsweise können in die Verkleidung **11** Träger integriert sein, die eine Fachwerk- oder Käfigstruktur bilden, die im Dreieck angeordnete Streben enthält.

[0029] Die Verkleidung **11** weist, wie [Fig. 1](#) erkennen lässt, ein oder mehrere Türen **17, 18** und an ihrer Oberseite eine Be- und Entladeöffnung **19** auf. Der Horizontalträger **8** ist dabei vorzugsweise unmittelbar neben der Be- und Entladeöffnung verlaufend angeordnet. Der Längsträger **14**, der unterhalb des Horizontalträgers **8** angeordnet ist, verläuft somit außerhalb der Be- und Entladeöffnung **19**.

[0030] Zu dem Lader **4** gehört ein vorzugsweise gelenkloser Schwenkarm **20**, der an dem Schlitten **6** um eine quer zu dem Horizontalträger **8** orientierte Horizontalachse **21** schwenkbar gelagert ist. Die Schwenkbewegung wird durch einen geeigneten elektrischen, in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) schematisch angedeuteten, Antrieb **22** bewirkt. Der Schwenkarm **20**

ist vorzugsweise abgewinkelt ausgebildet. Ungefähr mittig weist er ein steifes Knie **23** auf. An seinem freien Ende ist er mit einem Werkstückgreifer **24** versehen, der dazu dient, Werkstücke **25**, wie beispielsweise Kurbelwellen, zu ergreifen, zu transportieren und gesteuert freizugeben. Der Werkstückgreifer **24** ist an dem freien Ende des Schwenkarms **20** vorzugsweise um eine Achse schwenkbar gelagert, die zu der Schwenkachse des Schwenkarms **20** parallel orientiert ist.

[0031] Eine Parallelführung, beispielsweise in Form eines mit dem Werkstückgreifer **24** verbundenen Lenkers **26** und einer gelenkig mit diesem verbundenen Stange **27** stellt dabei die horizontale Lage des Werkstücks **25** in jeder Position des Schwenkarms **20** sicher. Die Stange **27** kann unmittelbar an dem Schlitten **6** oder an einer Verstelleinrichtung gelagert sein, die von dem Schlitten **6** getragen wird.

[0032] Der Schlitten **6** und mit ihm der Greifarm **20** und der Werkstückgreifer **24** ist entlang des Horizontalträgers **8** verfahrbar. Ihnen zugeordnet ist ein Werkstückzwischenspeicher **28**, der vorzugsweise durch einen horizontal sowie quer zu dem Horizontalträger **8** beweglichen Träger **29** gebildet ist, der zwei aus [Fig. 2](#) ersichtliche Werkstückaufnahme-positionen **30, 31** aufweist. Diese sind z.B. für längliche Werkstücke durch geeignete Einlegeprismen gebildet. Der Träger **29** ist dabei so verstellbar, dass alternativ eine der beiden Werkstückaufnahme-positionen **30, 31** in dem Schwenkbereich des Schwenkarms **20** positionierbar ist. Dem Träger **29** ist dabei eine Verstelleinrichtung, beispielsweise in Form eines Servomotors zugeordnet, der koordiniert mit den übrigen Stellantrieben des Laders **4** gesteuert wird.

[0033] Wie der Schlitten **6** ist auch der Schlitten **7** des Krans **5** entlang des Horizontalträgers **8** verfahrbar. Er weist einen Ausleger **32** auf, der mit zwei oder mehreren Gelenken **33, 34** versehen sein kann. Die Gelenke **33, 34** haben vertikale Schwenkachsen. Die Gelenke **33, 34** sind vorzugsweise frei, d.h. der Ausleger **32** kann von Hand bewegt werden. Alternativ können an den Gelenken **33, 34** auch Antriebe oder Arretiereinrichtungen vorgesehen sein, um die Teile des Auslegers gezielt zu schwenken, oder Schwenkbewegungen zu sperren. An dem freien Ende des Auslegers **32** ist eine Winde **35** mit einem von dieser bewegten Lasthaken **36** vorgesehen. Zur Bedienung des Krans **5**, insbesondere zur Steuerung des Antriebs **10** sowie der Winde **35** kann ein Handgerät **37** dienen, das mit dem Kran **5** über ein Kabel oder drahtlos verbunden ist.

[0034] Der Horizontalträger **8** ragt, wie insbesondere aus [Fig. 1](#) und [Fig. 6](#) erkennbar ist, seitlich über die Verkleidung **11** hinaus. Er überragt dabei einen Ladeplatz **38**, der an einem Ende einer Speicher- und Fördereinrichtung **39** angeordnet ist. Die Speicher-

und Fördereinrichtung **39** kann beispielsweise ein Endlosförderer mit Werkstückaufnahmeplätzen sein, der einerseits mit dem Lader **4**, insbesondere dem Werkstückgreifer **24** zusammenwirkt und der an seinem anderen Ende manuell zugänglich ist.

[0035] Die insoweit beschriebene Bearbeitungseinrichtung **1** arbeitet wie folgt: Zur Erläuterung wird zunächst auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) sowie auf [Fig. 7](#) Bezug genommen. [Fig. 7](#) veranschaulicht die Bearbeitungseinrichtung **1** schematisch. Insbesondere sind die auf der Speicher- und Fördereinrichtung **39** vorhandenen Ablageplätze a, b, c, d (sowie weitere, nicht veranschaulichte) anhand strichpunktierter Linien markiert, die jeweils die Drehachse einer zur Veranschaulichung als Werkstück dienenden Kurbelwelle markieren. An dem Träger **29** sind die Werkstückablageplätze mit e und f bezeichnet. Des Weiteren ist in [Fig. 7](#) der Arbeitsraum **40** der Maschinenkomponente **2** schematisch veranschaulicht. Aus [Fig. 6](#) gehen Werkstückspannmittel **41**, **42** hervor, die das Werkstück **25** in Bearbeitungsposition innerhalb des Arbeitsraums **40** spannen. Das in Bearbeitung befindliche Werkstück **25** ist in [Fig. 7](#) anhand seiner die Drehachse markierenden strichpunktierter Linie an der Position g markiert.

[0036] Zur Veranschaulichung wird zunächst angenommen, dass sich in Position e ein zu bearbeitendes Werkstück befindet, während Position f leer ist. In Position g befindet sich ein fertig bearbeitetes Werkstück. Dieses wird nun von dem Lader **4** geholt, indem der Schwenkarm **2**, wie in [Fig. 3](#) veranschaulicht, in den Arbeitsraum **4** eintaucht und das Werkstück **25** ergreift. Die Spannmittel **41**, **42** werden gelöst. Der Lader **4** kann dann, wie [Fig. 2](#) veranschaulicht, das Werkstück **25** in der Werkstückaufnahme-position **31** ablegen. Diese entspricht der Position f in [Fig. 7](#).

[0037] Danach wird der Träger **29** quer verfahren, so dass die Position e an die vormalige Position f gelangt. Somit ist die Position e im Bereich des Werkstückgreifers **24**, der das neue Werkstück entnimmt, und in den Arbeitsraum **40** einführt. Dies geschieht in der Maschinenposition M, in der der Werkstückgreifer **24** sowohl mit dem Werkstückzwischen-speicher **28** zusammenwirken als auch in den Arbeitsraum **40** eintauchen kann. Gegebenenfalls wird dazu nicht nur der Arm **20** geschwenkt sondern auch der Schlitten **6** geringfügig entlang des Horizontalträgers **8** verfahren.

[0038] Ist das neue Werkstück **25** von den Spannmitteln **41**, **42** aufgenommen, wird der Greifarm **20** aus dem Arbeitsraum **40** heraus geschwenkt und die spanende Bearbeitung des Werkstücks **25** kann beginnen. Während dessen transportiert der Lader **4** das bearbeitete Werkstück zu dem Ladeplatz **38**. Dazu wird der Träger **29** des Werkstückzwischen-

speichers **28** so verfahren, dass das abgelegte Werkstück in der Position f wieder in den Schwenkbereich des Greifers **25** gelangt und von diesem aufgenommen werden kann. Ist dies geschehen, verfährt der Schlitten **6** entlang des Horizontalträgers **8** bis der Werkstückgreifer **24** über dem Ladeplatz **38** steht. Hier kann das bearbeitete Werkstück beispielsweise an der Position a abgelegt werden. Nach entsprechender Ansteuerung der Speicher- und Fördereinrichtung **29** kann ein neues Werkstück an die Position a gefördert worden sein. Dieses wird dann von dem Werkstückgreifer **24** aufgenommen und zunächst zu dem Werkstückzwischen-speicher **28** verfahren und dort z.B. in Position e abgelegt. Sobald die spanende Bearbeitung des Werkstücks **25** in dem Arbeitsraum **40** beendet ist, kann der Werkstückwechselfvorgang, wie vorstehend beschrieben, wiederholt werden.

[0039] Gelegentlich kann ein Eingriff an der Maschinenkomponente **2** erforderlich werden, der die Zuhilfenahme des Krans **5** fordert. Dies ist in [Fig. 5](#) veranschaulicht, in der zur Verbesserung der Übersichtlichkeit die Darstellung des Laders **4** weg gelassen worden ist. Wenn ein Lader **4** nicht zwingend erforderlich ist, ist es auch möglich, an dem Horizontalträger **8** tatsächlich nur den Kran **5** vorzusehen und auf den Lader **4** zu verzichten. Wie ersichtlich, kann der Schlitten **7**, der normalerweise an dem Ladeplatz **38** parkt, z.B. mittels des Handgeräts **37** in die Maschinenposition M verfahren werden. Mit Hilfe des Lasthakens **36** können schwere Gegenstände, wie beispielsweise Werkzeuge, in [Fig. 5](#) ein Innenrundfräser **43**, aufgenommen und von der Maschinenkomponente **2** weg transportiert werden. Ebenso ist es möglich, mit dem Kran **5** entsprechend schwere Werkzeuge, wie den Innenrundfräser **43** in den Arbeitsraum **40** einzuführen, um sie dort in Position zu bringen und mit der Maschinenkomponente **2** zu verbinden.

[0040] Eine verbesserte Maschinenanordnung weist einen Horizontalträger **8** mit einer daran vorgesehenen Transporteinrichtung **3** auf, die einen Lader **4** und einen Kran **5** oder lediglich den Lader **4** oder den Kran **5** aufweist. Der Horizontalträger **8** ist auf der Maschinenverkleidung **11** abgestützt, die vorzugsweise als Einhausung der Maschinenkomponente **2** ausgebildet ist. Bevorzugterweise ist der Lader **4** durch einen auf und ab schwenkbaren gelenklosen, d.h. steifen Arm gebildet, der von oben her in den Arbeitsraum **40** eintauchen kann. Dem Lader **4** ist vorzugsweise ein Werkstückzwischen-speicher **28** zugeordnet, der horizontal verstellbar und vorzugsweise in einer solchen Position angeordnet ist, dass der Lader **4** Werkstücke aus dem Zwischen-speicher **28** ohne größere Verstellung des Schlittens **6** in den Arbeitsraum **40** einführen kann. Mit anderen Worten, die Werkstückspannposition in dem Arbeitsraum **40** und die entsprechende Aufnahme-position in dem Werkstückzwischen-speicher **28** liegen vorzugsweise auf einem Kreisbogen um die Schwenkachse des

Arms **20** an dem Schlitten **6**.

[0041] Die Gesamtkonfiguration ist robust, platzsparend, kostengünstig und ermöglicht kürzeste Werkstückwechselzeiten.

Schutzansprüche

1. Bearbeitungseinrichtung (1), insbesondere Werkzeugmaschine, mit einer Maschinenkomponente (2), die wenigstens eine Aufspaneinrichtung (41, 42) für wenigstens ein Werkstück (25), wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung für wenigstens ein zur spanenden Bearbeitung geeignetes Werkzeug (43) sowie Positionier- und Antriebsmittel zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Werkzeug (43) und Werkstück (25) zur spanenden Werkstückbearbeitung aufweist, mit einer Verkleidung (11), die die Maschinenkomponente (2) nach außen abschließt, mit einem Lader (4), der einen Horizontalträger (8) aufweist, der auf der Verkleidung (11) der Bearbeitungseinrichtung (1) aufgeständert ist.

2. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lader (4) von der Verkleidung (11) getragen ist.

3. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verkleidung (11) eine Einhausung ist, deren Innenraum die Maschinenkomponente (2) aufnimmt und die die Maschinenkomponente (2) übergreifend gesondert aufgestellt ist.

4. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lader (4) von der Maschinenkomponente (2) getragen ist.

5. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Horizontalträger (8) die Verkleidung (11) an wenigstens einem Ende überragt.

6. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Horizontalträger (8) die Verkleidung (11) freitragend überragt.

7. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass unter dem freitragend ausragenden Ende ein Ladeplatz (38) angeordnet ist.

8. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an dem freitragend ausragenden Ende ein manuell zu führender Kran (5) vorgesehen ist.

9. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verkleidung (11) an ihrer Oberseite eine Ladeöffnung (19) aufweist.

10. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Horizontalträger (8) ein Schlitten (6) längs verfahrbar gelagert ist.

11. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (6) einen Schwenkarm (20) trägt.

12. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (20) um eine Horizontalachse schwenkbar gelagert und mit einer Antriebseinrichtung (9) verbunden ist.

13. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (20) an seinem freien Ende einen Werkstückgreifer (24) trägt.

14. Bearbeitungseinrichtung (1), insbesondere Werkzeugmaschine, mit einer Maschinenkomponente (2), die wenigstens eine Aufspaneinrichtung (41, 42) für wenigstens ein Werkstück (25), wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung für wenigstens ein zur spanenden Bearbeitung geeignetes Werkzeug (43) sowie Positionier- und Antriebsmittel zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Werkzeug (43) und Werkstück (25) zur spanenden Werkstückbearbeitung aufweist, mit einer Transportvorrichtung (4), die einen Horizontalträger (8) aufweist, an dem ein Greifeinrichtung (24) tragender Schlitten (6) längs verfahrbar gelagert ist, mit dem die Greifeinrichtung (24, 36) zwischen einer Maschinenposition (M) und einer Außenposition (L) verfahrbar ist, mit einer Werkstück-Zwischenspeichereinrichtung (28), die an der Maschinenposition (M) angeordnet ist und wenigstens zwei Werkstückablageplätze (30, 31) aufweist.

15. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstück-Zwischenspeichereinrichtung (28) wenigstens einen horizontal, quer zu dem Horizontalträger (8) verfahrbaren Träger (29) aufweist, der Mittel (30, 31) zur temporären Aufnahme der Werkstücke (25) trägt.

16. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung (4) einen Schlitten (6) aufweist, der einen Schwenkarm (20) trägt.

17. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (20) um eine Horizontalachse schwenkbar gelagert und mit einer Antriebseinrichtung (9) verbunden ist.

18. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (20) eingliedrig ausgebildet ist.

19. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (20) an seinem freien Ende einen Werkstückgreifer (24) trägt.

ausragenden Ende ein Ladeplatz angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

20. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückgreifer (24) schwenkbar gelagert ist und dass dem Werkstückgreifer (24) eine Parallelführung zugeordnet ist.

21. Bearbeitungseinrichtung, insbesondere Werkzeugmaschine, mit einer Maschinenkomponente (2), die wenigstens eine Aufspaneinrichtung (41, 42) für wenigstens ein Werkstück (25), wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung für wenigstens ein zur spanenden Bearbeitung geeignetes Werkzeug (43) sowie Positionier- und Antriebsmittel zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Werkzeug (43) und Werkstück (25) zur spanenden Werkstückbearbeitung aufweist, mit einem Horizontalträger (8) aufweist, an dem ein manuell zu betätigender Kran (5) zwischen einer Maschinenposition (M) und einer Außenposition (L) verfahrbar ist.

22. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschinenkomponente (2) von einer Verkleidung (11) eingehaust ist und dass der Horizontalträger (8) von der Verkleidung (11) getragen ist.

23. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Verkleidung (11) eine Einhausung ist, deren Innenraum (40) die Maschinenkomponente (2) aufnimmt und die die Maschinenkomponente (2) übergreifend gesondert aufgestellt ist.

24. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Lader (4) von der Maschinenkomponente (2) getragen ist.

25. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Horizontalträger (8) die Maschinenkomponente (2) an wenigstens einem Ende überragt.

26. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Horizontalträger (8) die Verkleidung (11) an wenigstens einem Ende überragt.

27. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Horizontalträger (8) die Maschinenkomponente (2) oder die Verkleidung (11) freitragend überragt.

28. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass unter dem freitragend

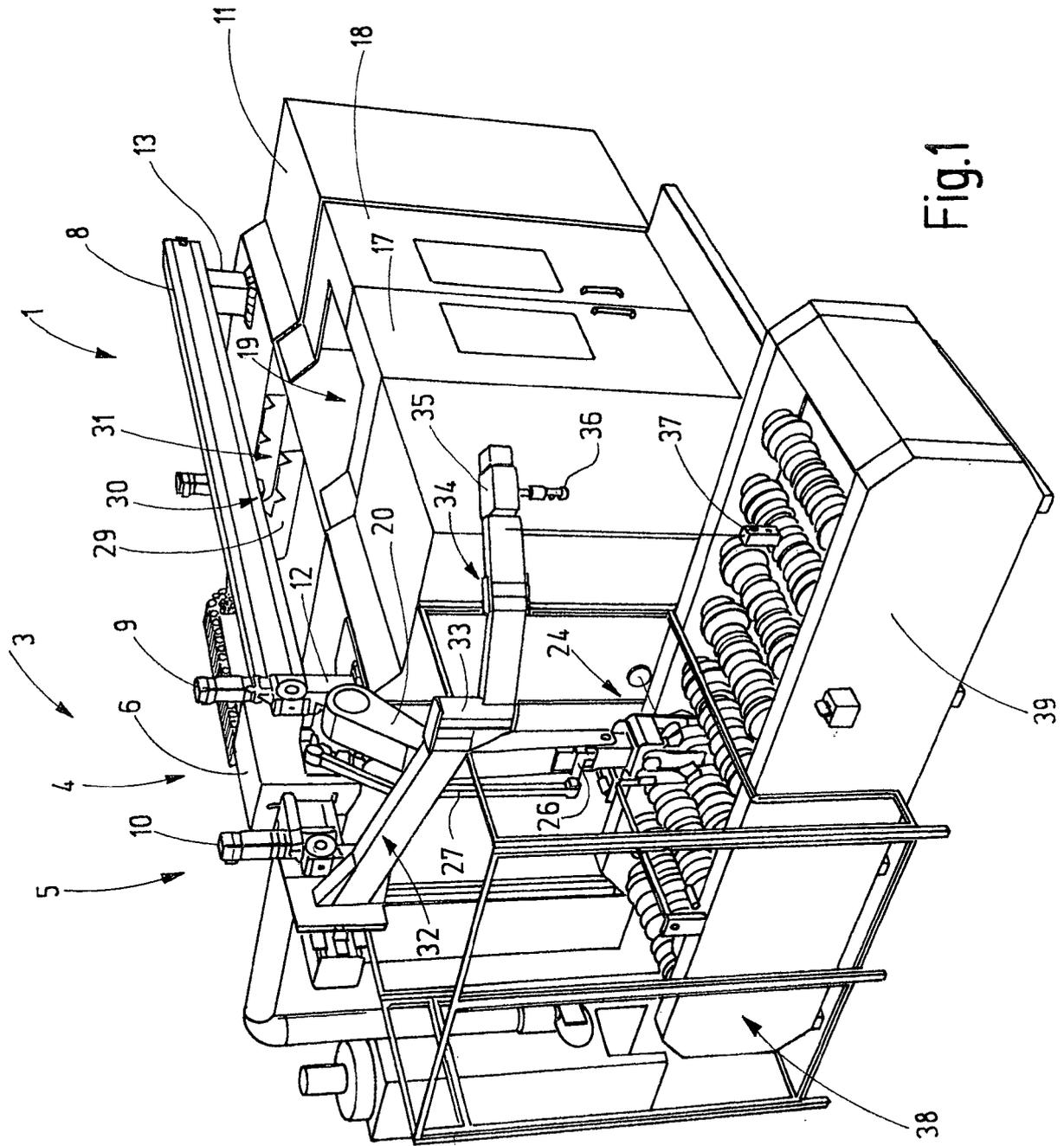


Fig.1

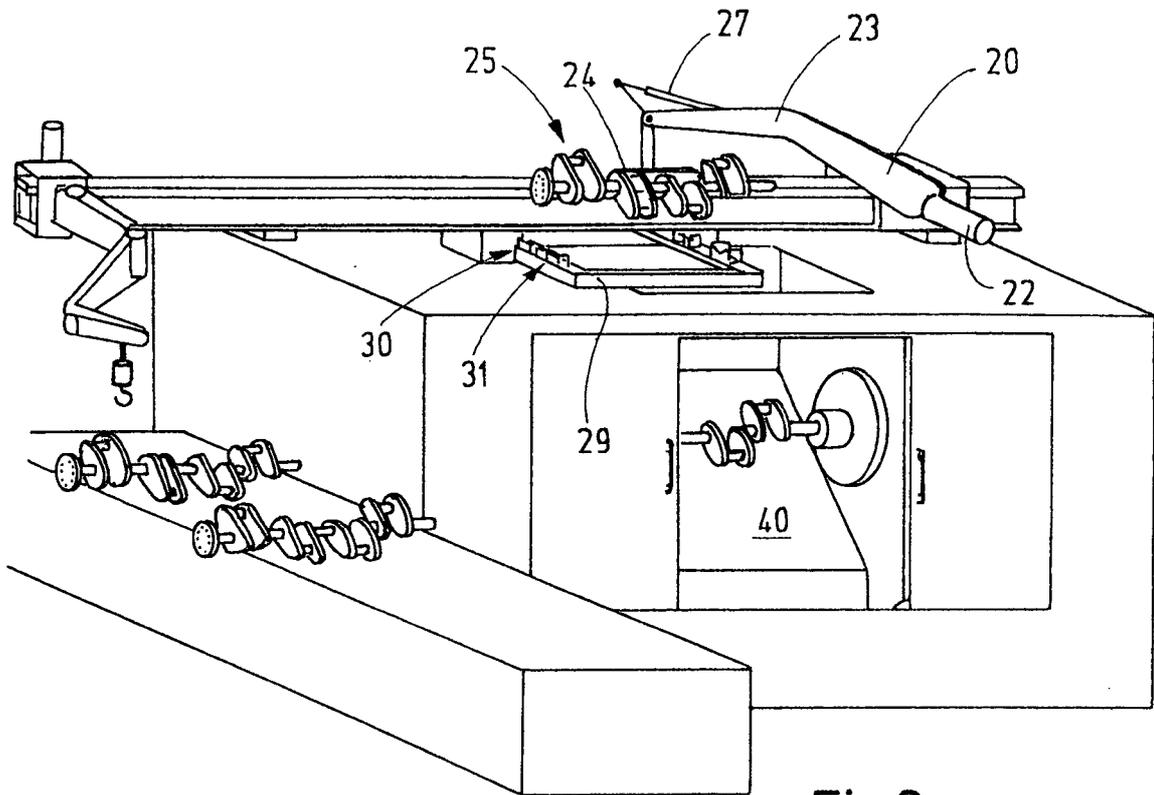


Fig.2

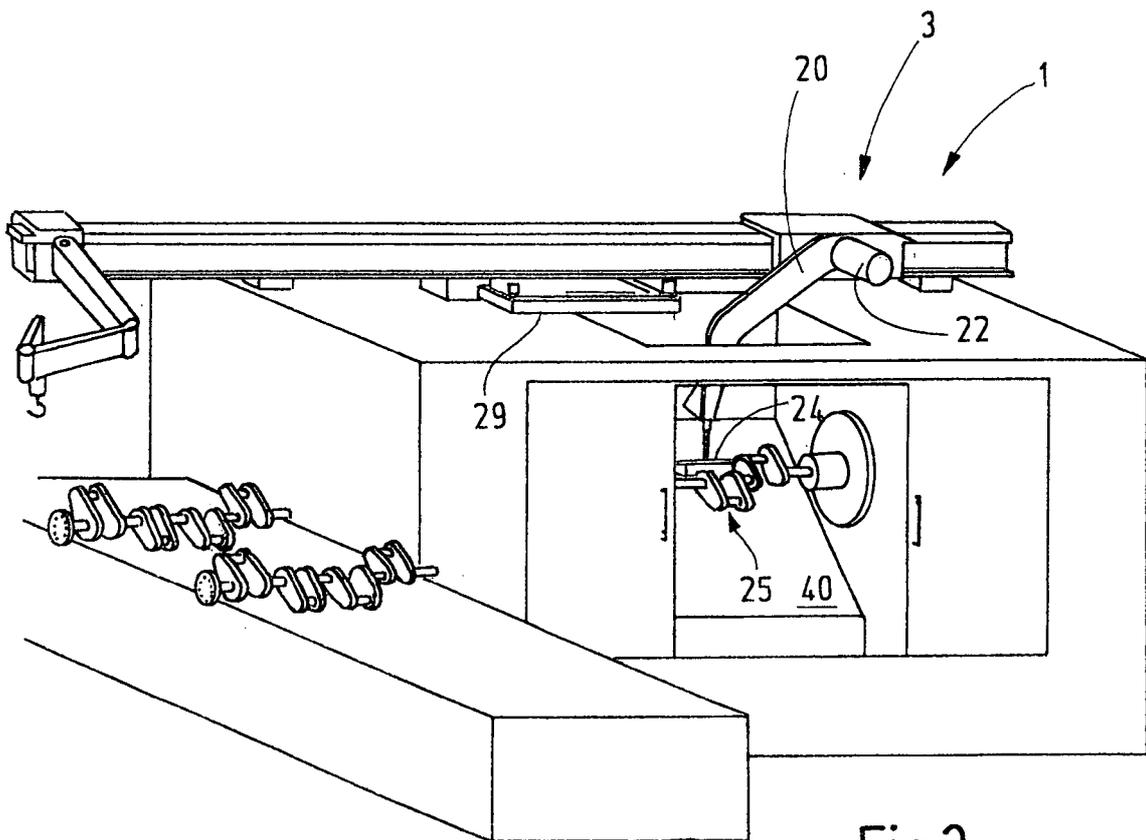
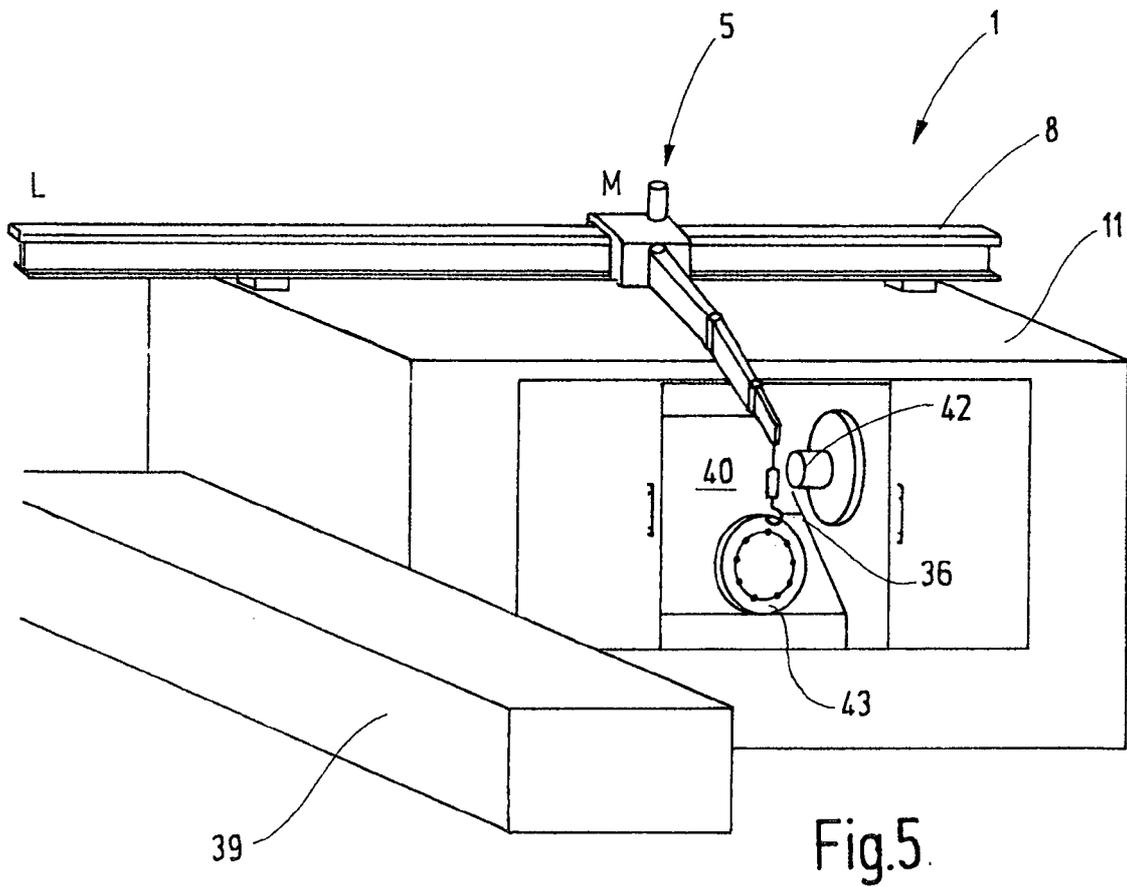
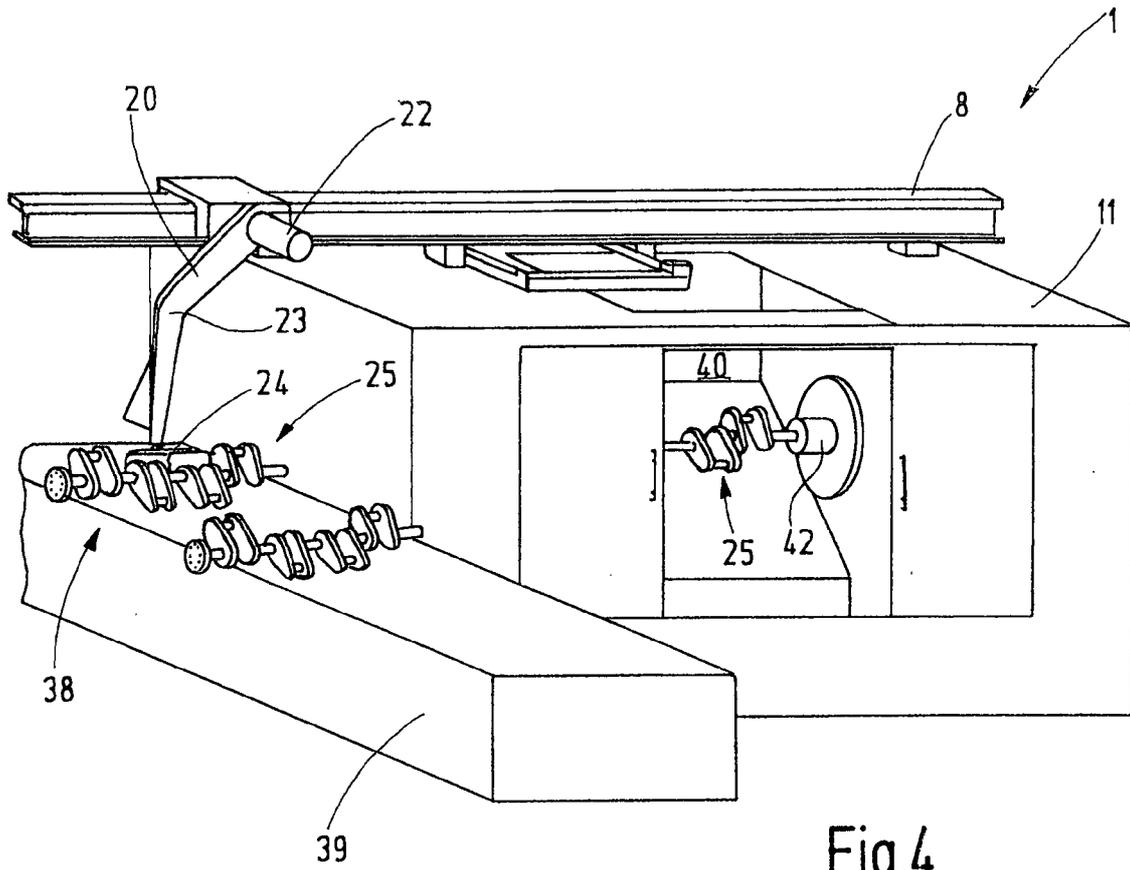


Fig.3



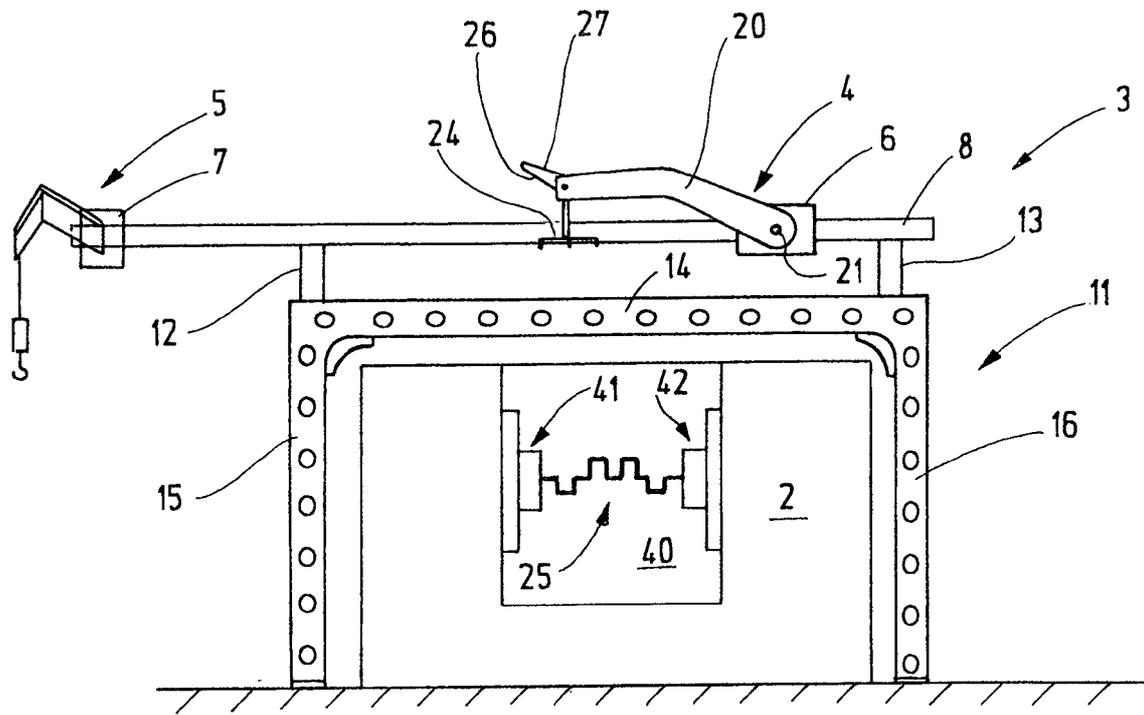


Fig.6

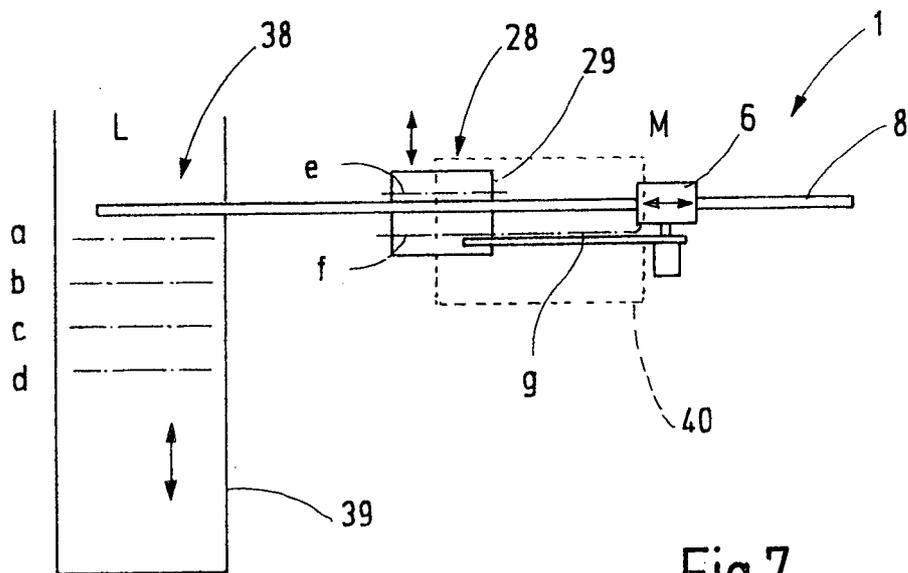


Fig.7